

PAT-NO: JP405334667A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05334667 A

TITLE: PRODUCTION OF MAGNETIC DISK AND MAGNETIC DISK

PUBN-DATE: December 17, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KOMORITANI, TSUNEO

KOGA, KEIJI

TOKUOKA, YASUMICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TDK CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03360320

APPL-DATE: December 28, 1991

INT-CL (IPC): G11B005/84, G11B005/82

US-CL-CURRENT: 360/135

ABSTRACT:

PURPOSE: To form a magnetic layer having prescribed rugged patterns on a disk substrate and to improve the flatness of the magnetic disk by decreasing the waving and distortion of the disk, and to improve mass productivity at the time of producing the magnetic disk.

CONSTITUTION: The magnetic layer is formed on the rigid disk base body made of a resin and a disk body 5 is obtd. from the base body. The disk body 50 is held between a pair of pressurizing means 1 and 2 having the rugged patterns and is pressed nearly simultaneously with the obtaining of the disk body 50 or after the disk body 50 is obtd. The disk body 50 is heated before or during the pressing in such a case.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-334667

(43)公開日 平成5年(1993)12月17日

(51)Int.Cl.⁵G 1 1 B 5/84
5/82

識別記号

Z 7303-5D
7303-5D

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7(全13頁)

(21)出願番号 特願平3-360320

(22)出願日 平成3年(1991)12月28日

(31)優先権主張番号 特願平3-91058

(32)優先日 平3(1991)3月29日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 麓谷 恒男

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 古賀 啓治

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 徳岡 保導

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

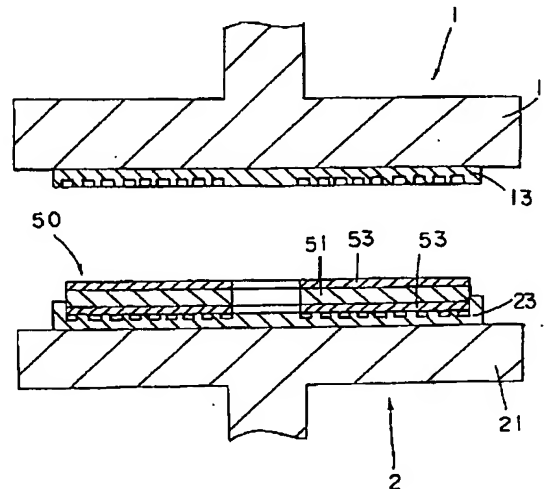
(74)代理人 弁理士 石井 陽一

(54)【発明の名称】 磁気ディスクの製造方法および磁気ディスク

(57)【要約】

【目的】 ディスク基板上に、所定の凹凸パターンを有する磁性層を形成し、しかも磁気ディスクのうねりや歪を減少させて、平面性を良好にし、さらに磁気ディスクを製造する際の量産性を向上する。

【構成】 樹脂製の剛性の基体上に磁性層を形成し、この基体からディスク体50を得る。そして、ディスク体50を得るのとほぼ同時、またはディスク体50を得た後、ディスク体50を、凹凸パターンを有する一対の加圧手段1、2間に挟んでプレスする。この場合、プレス前あるいはプレス中にディスク体50を加熱する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂製の剛性の基体上に磁性層を形成し、前記磁性層が形成された基体からディスク体を得、前記ディスク体を、加熱した後、および／または、前記ディスク体を加熱しながら、表面に凸部を有する一対の加圧手段を用いて、前記ディスク体の両主面のほぼ全体を同時にディスク厚さ方向に加圧し、前記ディスク体表面のディスク周方向に連続または不連続の溝を形成することを特徴とする磁気ディスクの製造方法。

【請求項2】 樹脂製の剛性の基体上に磁性層を形成し、前記磁性層が形成された基体からディスク体を得るのとほぼ同時に、前記ディスク体を加熱しながら、表面に凸部を有する一対の加圧手段を用いて、前記ディスク体の両主面のほぼ全体を同時にディスク厚さ方向に加圧し、前記ディスク体表面のディスク周方向に、連続または不連続の溝を形成することを特徴とする磁気ディスクの製造方法。

【請求項3】 前記加熱時の加熱温度が40～300℃であり、前記加圧時のプレス圧力が1～500kgf/cm²である請求項1または2に記載の磁気ディスクの製造方法。

【請求項4】 前記溝を、磁気ディスクの表面に、連続または不連続の同心円状またはスパイラル状に形成する請求項1ないし3のいずれかに記載の磁気ディスクの製造方法。

【請求項5】 前記溝の幅が20μm以下、前記溝の深さが3μm以下、溝間隙のランド部の幅が100μm以下である請求項1ないし4のいずれかに記載の磁気ディスクの製造方法。

【請求項6】 請求項1ないし5のいずれかに記載の方法にて製造され、樹脂製の剛性のディスク基板上に、磁性微粒子を含有する塗布型の磁性層を有することを特徴とする磁気ディスク。

【請求項7】 前記磁性微粒子が強磁性金属微粒子または六方晶系酸化物微粒子である請求項6に記載の磁気ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、樹脂製の剛性基体上に磁性層を有する、いわゆるハードタイプの磁気ディスクの製造方法と、磁気ディスクに関する。

【0002】

【従来の技術】計算機等に用いられる磁気ディスク駆動装置には、剛性基体上に磁性層を設層したハードタイプの磁気ディスクが用いられている。ハードタイプの磁気ディスクに記録再生を行なう磁気ヘッドとしては、各種浮上型磁気ヘッドが用いられている。

【0003】近年、これらの磁気ディスク装置は大容量化、小型化にともない高記録密度化が急速に進展している。そのため、磁気ディスクでは高密度化に対応するた

めに磁性層の高保磁力化、薄層化、平滑化が進められており、磁気ヘッドではギャップ部の狭間隙化、高飽和磁束密度化、およびスライダーの低浮上化が行なわれている。

【0004】また、剛性基板には、通常、ディスク状のAl系の金属製基板が用いられているが、転送レートや記録密度の向上のための高速回転化や、駆動装置の小型化の要請が大きく、磁気ディスクの軽量化、さらには低コスト化が強く望まれている。このため、金属製基板より軽く、しかも低コストな樹脂性の剛性基板を用いた磁気ディスクが注目されている。

【0005】しかしながら、樹脂製基板は、アルミ合金やガラス製のディスク基板と比較し平面度が悪く、基板回転中の面ぶれが大きいためヘッドの浮上量を小さくすることが困難であり、高密度な媒体には向かないとされていた。これらを解決する手段として特開平1-237932号公報には、樹脂製基板を成形した後、基板を平板間に挟み、加熱し、平板間に圧力を加えて基板の平面性を向上させる磁気ディスク基板の製造方法が提案されているが、磁性層を形成する工程における熱歪や磁性層の内部応力により、最終的にはディスクの平面性が悪化してしまう。

【0006】また、ハードタイプの磁気ディスクには、スパッタリング等の気相成膜法により形成される連続薄膜型磁性層を有する薄膜型磁気ディスクと、磁性微粒子とバインダとを含有する磁性塗料を塗布した後、配向、硬化等を行なって形成される塗布型磁性層を有する塗布型磁気ディスクとがある。

【0007】塗布型磁気ディスクは、通常、下記のように製造される。

【0008】まず、磁性塗料をディスク基板上に塗布し、配向を行なう。次いで、塗膜を少し硬化した後、研磨テープ等を作用させて、塗膜の表面を研磨し、所望の膜厚に規制すると同時に表面を平滑化する。次いで、ディスクを洗浄した後、塗膜を完全に硬化させる。そして、磁性層に潤滑剤を塗布した後、さらに表面平滑化処理等を行なって磁気ディスクが得られる。

【0009】この工程において、樹脂製基板は熱膨張率が大きく、かつ半径方向の膨張率の異方性をなくすことがきわめて困難である。このため、樹脂製基板は、トラックピッチを小さくして面記録密度を大きくした高密度媒体には適さないとされていた。

【0010】また、特開昭61-24021号公報には、ディスク基板51の主面に、溝を同心円状のパターンに形成し、このディスク基板上に、磁性層を形成し、その表面形状を溝と同じパターンの凹凸形状とし、溝間のランド部にて記録・再生を行なう磁気ディスクが提案されている。

【0011】このような溝57を有する磁気ディスクの場合、溝内では磁気ヘッドからの距離が大きくなって分

離損による減磁が増大するため、隣接する記録トラックを溝にて分離できる。このため、線記録密度が高い場合でもクロストークを防止できる。

【0012】しかし塗布型の磁性層の場合、磁性塗料をディスク基板上に塗布した際、溝が磁性塗料でうまってしまいうため、特に溝のピッチや寸法が小さいと磁性層の表面を溝のパターンどおりの凹凸とすることはきわめて難しい。

【0013】また、薄膜型磁気ディスクの場合、溝を有する凹凸パターンをもつディスク基板上に、例えば、スパッタリング等により磁性層を形成すれば、磁性層55の表面を溝のパターンどおりの凹凸とすることができるが、スパッタリング時の熱や磁性層55の収縮等によりディスク基板51が変形してしまう。

【0014】この場合、磁気ディスクを矯正するために加熱プレスすると、溝が変形ないし壊れることがある。また、磁気ディスクの製造工程では一般に、ディスク基板を作製した後、ディスク基板1枚ごとに磁性層を形成しているため、生産の能率が悪く、量産上非常に不利である。

【0015】また、特開昭58-175138号公報には、微細鏡面加工を施した金属板の間に、熱可塑性樹脂基板上に磁性層を施したシートを装し、前記基板の軟化点以上の温度にて前記金属板を加熱プレスし、その後冷却プレスして磁性層表面を鏡面化した後、シートを円形に打ち抜く磁気ディスクの製造方法が開示されている。

【0016】そして、具体例として、厚さ500 μ mの塩化ビニル製フィルムを基板として使用した磁気ディスクと、厚さ500 μ mのアクリル樹脂板を基板として使用した磁気ディスクとが開示されている。前記公報に記載されている磁気ディスクの製造方法によれば、生産の能率を向上できる。

【0017】しかし、基板上に磁性層を形成したシートを加熱プレスした後、シートを円形に打ち抜くと、加熱プレスによって矯正した基板が、微妙に変形することがあり、しかもシート上にグルーブを形成した場合、円形に打ち抜く際の位置決めが困難である。

【0018】また、前記公報に示される、厚さ500 μ mの樹脂製の基板を外径65～130mm程度の磁気ディスクに用いると、剛性が不十分であり、磁気ディスクの回転始動時に、磁気ディスクのたわみによってヘッドクラッシュが生じることがある。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】本発明の主たる目的は、磁気ディスクに溝、例えばトラッキング用のグルーブなどの連続あるいは不連続のパターンを高精度に形成でき、平面性が優れ、しかも量産上有利な磁気ディスクの製造方法と、樹脂製基板を用いた剛性が高く、かつ軽量な高密度の磁気ディスクとを提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記(1)～(7)の本発明によって達成される。

【0021】(1) 樹脂製の剛性の基体上に磁性層を形成し、前記磁性層が形成された基体からディスク体を得、前記ディスク体を、加熱した後、および/または、前記ディスク体を加熱しながら、表面に凸部を有する一対の加圧手段を用いて、前記ディスク体の両主面のほぼ全体を同時にディスク厚さ方向に加圧し、前記ディスク体表面のディスク周方向に連続または不連続溝を形成することを特徴とする磁気ディスクの製造方法。

【0022】(2) 樹脂製の剛性の基体上に磁性層を形成し、前記磁性層が形成された基体からディスク体を得るとほぼ同時に、前記ディスク体を加熱しながら、表面に凸部を有する一対の加圧手段を用いて、前記ディスク体の両主面のほぼ全体を同時にディスク厚さ方向に加圧し、前記ディスク体表面のディスク周方向に連続または不連続溝を形成することを特徴とする磁気ディスクの製造方法。

【0023】(3) 前記加熱時の加熱温度が40～300℃であり、前記加圧時のプレス圧力が1～500kgf/cm²である上記(1)または(2)に記載の磁気ディスクの製造方法。

【0024】(4) 前記溝を、磁気ディスクの表面に連続または不連続同心円状またはスパイラル状に形成する上記(1)ないし(3)のいずれかに記載の磁気ディスクの製造方法。

【0025】(5) 前記溝の幅が20 μ m以下、前記溝の深さが3 μ m以下、溝間隙のランド部の幅が100 μ m以下である上記(1)ないし(4)のいずれかに記載の磁気ディスクの製造方法。

【0026】(6) 上記(1)ないし(5)のいずれかに記載の方法にて製造され、樹脂製の剛性のディスク基板上に、磁性微粒子を含有する塗布型の磁性層を有することを特徴とする磁気ディスク。

【0027】(7) 前記磁性微粒子が強磁性金属微粒子または六方晶系酸化物微粒子である上記(6)に記載の磁気ディスク。

【0028】

【作用】本発明の磁気ディスクの製造方法では、まず、樹脂製の剛性の基体上に磁性塗料を塗布して磁性塗膜を形成し、または連続磁性薄膜を形成する。次いで、磁性層が形成された基体から複数のディスク体を打ち抜き加工等により得る。そして、ディスク体を加熱した後、および/または加熱しながら、表面に連続あるいは不連続の同心円状、スパイラル状等の所定のパターンの凸部を有する加圧手段を用いてディスク体をディスク厚さ方向に加圧する。あるいは、磁性層が形成された基板から複数のディスク体を得る工程において、1枚のディスク体を得るとほぼ同時に、そのディスク体を加熱しながら表

面に連続あるいは不連続の同心円状、スパイラル状等の所定のパターンの凸部を有する加圧手段を用いてディスク体をディスク厚さ方向に加圧する。

【0029】この加圧および加熱処理により、ディスク体、すなわちディスク基板および磁性塗膜や連続磁性薄膜が変形し、磁気ディスクの表面に所定のパターンの溝、例えば高精度のトラッキング用のグループなどの連続あるいは不連続の凹凸パターンを形成できる。

【0030】そして、このようにして形成された溝には情報が記録されないため、連続あるいは不連続な溝は磁気ヘッドの位置に関係なくガードバンドとして機能する。このため、磁気ディスクに、溝を設ければ、サーボ信号を電氣的に書き込む必要がなく、しかもトラッキングサーボの精度を向上できる。また、隣接トラックからのクロストークが著しく減少する。この際、レーザ光を利用したトラッキングサーボを用いることもできる。

【0031】また、本発明では、基体上に磁性層を形成した後、この基体から複数のディスク体を得るため、ディスク基板1枚ごとに磁性層を形成していた従来の製造方法に比べ、量産上非常に有利である。

【0032】そして、基体からディスク体を打ちぬく際等に、ディスク体にうねりや歪等が生じて、凹凸パターンを有する一対の平板状の加圧手段を用いてディスク体全体を同時に加圧するため、溝の形状を保持したままディスク体を矯正することができる。

【0033】加えて、特に塗布型の磁気ディスクを製造する場合には、前記の加圧および加熱処理により、溝による凹凸は別として塗膜表面が平滑化し、ディスク基板上に均一な表面粗さを有し、均一な膜厚の磁性層を形成できる。

【0034】このため、面ブレや面ブレ加速度が減少し、再生出力のモジュレーションを低減でき、さらにS/Nが向上し、良好な記録・再生を行なうことができる。しかも、加圧および/または加熱処理により磁性層の空孔率が減少し、残留磁束密度Brが増加する。

【0035】

【具体的構成】以下、本発明の具体的構成について詳細に説明する。

【0036】本発明の磁気ディスクは、樹脂製の剛性のディスク基板上に、磁性層を有する。この場合、ディスク基板のいずれか一方の主面上に磁性層を有する片面記録型の磁気ディスクでも、ディスク基板の両主面上に、それぞれ、磁性層を有する両面記録型の磁気ディスクでもよい。

【0037】また、磁性層は、磁性微粒子を含有する磁性塗料の塗膜を硬化した塗布型磁性層でも連続磁性薄膜の磁性層でもよい。

【0038】本発明の磁気ディスクの製造方法では、まず、樹脂製の剛性の基体を製造する。

【0039】基体の形状には、特に制限がなく、目的や

用途等に応じて適宜選択すればよいが、通常、薄板状にする。また、基体の寸法は、基体からディスク体を2枚以上得られる大きさであれば特に制限がなく、目的や用途等に応じて適宜選択すればよい。

【0040】例えば、基体の主面（磁性層形成面）の寸法は、0.1~0.5m程度×0.1~1.0m程度とし、厚さは0.8~1.9mm程度とすればよい。

【0041】また、基体が剛性であるとは、定量的には基体から得るディスク体の外径によって異なるため一意的には定まらないが、ディスク体の外径が65~130mm程度の場合、基体のヤング率をE、厚さをtとしたとき、 $E \cdot t^3 / 12$ が 1×10^6 dyn・cm以上、より好ましくは 1.5×10^6 dyn・cm以上の場合である。

【0042】ディスク体の外径が65~130mm程度の場合、 $E \cdot t^3 / 12$ が、前記未満であると、磁気ディスクがたわみ、回転始動時にヘッドクラッシュが生じる傾向にある。なお、ディスク体の外径が65mm程度未満の場合には、 $E \cdot t^3 / 12$ が前記の値よりも小さくても問題がない。

【0043】基体に用いる樹脂には特に制限がなく、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、活性エネルギー線硬化性樹脂等何れの樹脂を使用してもよい。

【0044】例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、塩化ビニル樹脂、塩化ビニリデン樹脂、フッ化ビニリデン樹脂、ポリスチレン、アクリロニトリル-スチレン共重合体、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン共重合体、アクリル樹脂、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリアセタール、ポリエステル、ポリサルホン、ポリオキシベンジレン、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンオキサイド、ポリケトンサルファイド、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリアクリルイミド、ポリエーテルイミド、ポリオレフィン、アモルファスポリオレフィン、ポリエステル、ポリウレタン、エポキシ樹脂、シリコン樹脂およびこれらの変性体等が使用できる。

【0045】これらの各種非磁性材料の中では機械的強度が高く、加工性等が良好、特に、後述する加圧および加熱処理によって容易に溝を形成できる等の点で、ポリカーボネート、ポリオレフィン、ポリエーテルイミド等の熱可塑性樹脂を用いることが好ましい。

【0046】基体の製造方法には特に制限がなく、例えば、押し出しロール加工等の公知の方法により板状に成形すればよい。

【0047】得られた基体の表面には、帯電防止、基体の硬度の増加、基体と磁性層との接着性の向上等の目的で、特に、連続薄膜の磁性層を形成する場合は、磁性層のクラック防止、耐食性向上、基体からの脱ガス防止等の目的で、各種下地層を設けてもよい。

【0048】下地層の膜厚は、通常100~3000Å

程度とすればよい。なお、形成する下地層は、目的や磁性層の種類等に応じて適宜選択すればよい。

【0049】基体上には直接、あるいは必要に応じて設けられる下地層等を介して磁性層が形成される。

【0050】磁性層は、前記のとおり塗布型と連続薄膜型とがあり、以下場合分けをして説明する。

【0051】〔磁性層(1)〕磁性層の第1の例は、塗布型の磁性層である。磁性層は、基体上に、磁性微粒子を含有する磁性塗料を塗布して形成される。

【0052】磁性層の保磁力は700 Oe 以上とすることが好ましい。保磁力がこの値未満であると十分な電磁変換特性が得られず高密度記録が困難となる他、高い再生出力が得られない。

【0053】磁性層の保磁力は、組み合わせる磁気ヘッドの性能を考慮し、十分なオーバーライト特性が得られる範囲とすればよいので、その上限は特にないが、通常、3000 Oe 以下とすることが好ましい。

【0054】塗布型の磁性層に用いる磁性微粒子には特に制限はなく、各種酸化物磁性粉等も使用可能であるが、高保磁力の磁性微粒子、例えば強磁性金属微粒子が好ましい。強磁性金属微粒子等の高保磁力の磁性微粒子を用いれば高い記録密度と、高い記録・再生感度が得られる。

【0055】この場合、用いる強磁性金属微粒子には特に制限はないが、前記のような磁気特性が得られるように選択することが好ましい。

【0056】例えば、Fe、Co、Niの単体、これらの合金、またはこれらの単体および合金に、Cr、Mn、Co、Ni、さらにはZn、Cu、Zr、Al、Ti、Bi、Ag、Pt等を添加した強磁性金属微粒子が使用できる。

【0057】また、これらの金属にB、C、Si、P、Nなどの非金属元素を少量添加したものであってもよく、Fe₄N等、一部窒化されたものであってもよい。

【0058】さらに、強磁性金属微粒子は、耐食性、耐候性の向上のために、表面に酸化物の被膜を有するものであってもよい。このような酸化物としては、強磁性金属微粒子を構成する金属の酸化物、Al₂O₃等の各種セラミックスが好ましい。

【0059】強磁性金属微粒子の形状に特に制限はないが、形状磁気異方性を利用できることから針状形態のものを用いることが好ましい。

【0060】また、磁性微粒子の寸法は目的とする磁性層の構成に応じて選定すればよいが、通常、長径0.15~0.30 μm程度、針状比6~10程度のものを用いることが好ましい。

【0061】なお、強磁性金属微粒子を用いる場合は、α-FeOOH(Goethite)を還元する方法など、公知の各種方法により製造すればよく、また、市販のものを用いてもよい。

【0062】また、結晶異方性を利用する磁性微粒子としては、バリウムフェライト、ストロンチウムフェライト等の六方晶系酸化物微粒子がある。

【0063】この場合、六方晶系酸化物微粒子の寸法は、目的とする磁性層の構成に応じて選定すればよいが、電磁変換特性上、平均粒径が0.15 μm以下、特に0.02~0.10 μm程度、板状比は2以上、特に3~10程度であるものが好ましい。

【0064】ここで、平均粒径とは、電子顕微鏡写真〔走査型電子顕微鏡(SEM)および透過型電子顕微鏡(TEM)〕によって、例えば六方晶系のバリウムフェライト粒子50個程度を観察し、粒径についての測定値を平均したものである。また板状比とは、平均粒径/平均厚みの値である。

【0065】バリウムフェライトとしては、BaFe₁₂O₁₉等の六方晶系バリウムフェライトやバリウムフェライトのBa、Feの一部をCa、Sr、Pb、Co、Ni、Ti、Cr、Zn、In、Mn、Cu、Ge、Nb、Zr、Snその他の金属から選ばれる1種以上で置換したものなどが挙げられる。

【0066】また、ストロンチウムフェライトとしては、六方晶系ストロンチウムフェライトSrFe₁₂O₁₉、あるいはこれを上記に準じて置換したものであってもよい。

【0067】この場合、磁化量増大や温度特性改善のため、六方晶系フェライトの表面をスピネルフェライトで変成した物でもよい。さらに、耐候性・分散性向上のために、これら粒子の表面に酸化物や有機化合物の被膜を有するものであってもよい。

【0068】バリウムフェライト等の製法としては、セラミック法、共沈・焼成法、水熱合成法、フラックス法、ガラス結晶化法、アルコキシド法、プラズマジェット法等があり、本発明ではいずれの方法を用いてもよい。これらの方法の詳細については小池吉康、久保修共著“セラミックス18(1983)No. 10”などを参照することができる。

【0069】磁性層形成に用いる磁性塗料は、通常、上記した磁性微粒子とバインダと溶剤とを混練して調製される。この場合、磁性微粒子は、必要に応じて2種以上併用してもよい。

【0070】また、用いるバインダには特に制限はなく、熱硬化性樹脂、反応型樹脂、紫外線硬化性、放射線硬化性等の活性エネルギー線硬化性樹脂等から目的に応じて選択すればよいが、薄層で十分な膜強度を確保し、高い耐久性を得る必要があることから熱硬化性樹脂あるいは紫外線硬化性・放射線硬化性などの活性エネルギー線硬化性樹脂を用いることが好ましい。

【0071】熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ビニル共重合系樹脂、ポリウレタン硬化型樹脂、尿素樹脂、ブチラール樹脂、ホルマー

ル樹脂、メラミン樹脂、アルキッド樹脂、シリコン樹脂、アクリル系反応樹脂、ポリアミド樹脂、エポキシポリアミド樹脂、飽和ポリエステル樹脂、尿素ホルムアルデヒド樹脂などの縮重合系の樹脂あるいは高分子量ポリエステル樹脂とイソシアネートプレポリマーの混合物、メタクリル酸塩共重合体とジイソシアネートプレポリマーの混合物、ポリエステルポリオールとポリイソシアネートの混合物、低分子量グリコール／高分子量ジオール／トリフェニルメタントリイソシアネートの混合物など、上記の縮重合系樹脂とイソシアネート化合物などの架橋剤との混合物、ビニル共重合系樹脂と架橋剤との混合物、ニトロセルロース、セルロースアセトブチレート等の繊維素系樹脂と架橋剤との混合物、ブタジエンアクリロニトリル等の合成ゴム系と架橋剤との混合物、さらにはこれらの混合物が好適である。

【0072】そして、特に、エポキシ樹脂とフェノール樹脂との混合物、米国特許第3058844号に記載のエポキシ樹脂とポリビニルメチルエーテルとメチロールフェノールエーテルとの混合物、また特開昭49-131101号に記載のビスフェノールA型エポキシ樹脂とアクリル酸エステルまたはメタクリル酸エステル重合体との混合物等が好ましい。

【0073】活性エネルギー線硬化性化合物の具体例としては、ラジカル重合性を有する不飽和二重結合を示すアクリル酸、メタクリル酸、あるいはそれらのエステル化合物のようなアクリル系二重結合、ジアリルフタレートのようなアリル系二重結合、マレイン酸、マレイン酸誘導体等の不飽和結合等の放射線照射による架橋あるいは重合する基を熱可塑性樹脂の分子中に含有または導入した樹脂である。その他放射線照射により架橋重合する不飽和二重結合を有する化合物であれば用いることができる。

【0074】放射線硬化性バインダとして用いられる樹脂としては、上記不飽和二重結合を樹脂の分子鎖中や末端、側鎖に含有する飽和、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリビニルブチラル系樹脂、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、繊維素系樹脂、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体、ポリブタジエン等が好適である。

【0075】さらに、オリゴマー、モノマーとして本発明で用いられる放射線硬化性化合物としては、単官能または多官能のトリアジン系アクリレート、多価アルコール系アクリレート、ペンタエリスリトール系アクリレート、エステル系アクリレート、ウレタン系アクリレートおよび上記系の単官能または多官能のメタクリレート化合物等が好適である。

【0076】磁性塗料中のバインダの含有量に特に制限はないが、磁性微粒子100重量部に対し、10～50重量部程度とすることが好ましい。

【0077】用いる溶剤に特に制限はなく、シクロヘキサノン、イソホロン等のケトン系、イソプロピルアルコール、ブチルアルコール等のアルコール系、エチルセロソルブ、酢酸セロソルブ等のセロソルブ系、トルエン等の芳香族系等の各種溶剤を目的に応じて選択すればよい。

【0078】磁性塗料中の溶剤の含有量に特に制限はないが、磁性微粒子100重量部に対し、200～700重量部程度とすることが好ましい。

【0079】磁性塗料中には、磁性層の機械的強度を高めるために、 $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 、 Cr_2O_3 、 TiO_2 、 SiC 、 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 等の無機微粒子を含有させることが好ましい。また、磁性塗料中には、必要に応じ、シリコンオイル等の潤滑剤、その他の各種添加物を添加してもよい。

【0080】このような磁性塗料は、樹脂製の基体の表面に塗布され、磁性塗料の塗膜を形成する。

【0081】この場合、基体の表面あるいは必要に応じて設けられる下地層の表面は、カップリング剤、硬化性樹脂などで処理されていてもよい。

【0082】磁性塗料の塗布方法には特に制限がなく、例えば、ダイコーティング法、ディップコーティング法、スプレーコーティング法、ロールコーティング法等を用いればよい。

【0083】磁性塗料を塗布した後、必要に応じて塗膜中の磁性微粒子の配向を行なう。この場合、塗膜の磁化容易軸が、基体の主面内にてランダムな方向または基体の厚さ方向すなわちディスク厚さ方向に向くように配向することが好ましい。なお、配向は、従来公知の方法に従って行なえばよい。

【0084】また、配向の前に、溶剤蒸気中で磁界を印加して塗膜のレベリングを行なってもよい。

【0085】次いで、磁性塗膜が形成された基体から剛性のディスク体を得る。ディスク体を得る方法には特に制限がなく、レーザを用いてディスク状に切り取る方法、打ち抜き装置を用いてディスク状に打ち抜く方法等公知の方法を用いればよい。

【0086】打ち抜き装置の1例を図1に示し、以下図示例に従って説明する。打ち抜き装置は、中心に円柱状の凸部75を有し、外周部に断面矩形のリング状の凸部73を有する上刃7と、凹部81を有するリング状の下刃8とを有する。

【0087】凸部73は、ディスク体の外径を規制し、凸部75は、ディスク体の内径を規制するためのものであり、上刃7には、凸部73、75によって断面矩形のリング状の凹部71が形成されている。

【0088】下刃8は、取り付け台3に固定されており、凹部81内部にはスプリング6を介して下部パンチングプレート93が取り付けられている。

【0089】また、上刃7は、凹部71と、下刃8とが

対向するように配置され、上刃7の凹部71内部には、スプリング6を介して上部パンチングプレート91が取り付けられている。

【0090】また、下刃8の外周側の取り付け台3上には、上刃7のリング状の凸部73と対向する位置に、スプリング6を介して、リング状の上刃用パンチングプレート95が取り付けられている。

【0091】このような打ち抜き装置の下刃8上に、両主面に塗膜53、53が形成されている基体41を載置する。

【0092】次いで上刃7と下刃8とを作用させて、塗膜および基体をディスク状に打ち抜いて、ディスク基板上に塗膜を有するディスク体を得る。そして、同様に、1枚の塗膜が設けられた基体から複数のディスク体を打ち抜く。

【0093】このように、本発明では一回の塗布により塗膜を有する複数のディスク体を得られるため、ディスク基板1枚ごとに塗膜を形成する従来の方法に比べ、量産性が格段と向上する。

【0094】ディスク体の寸法は、目的や用途に応じて適宜選択すればよいが、通常、外径65～130mm程度、内径20～40mm程度、厚さ0.8～1.9mm程度である。

【0095】また、打ち抜く際の条件は、ディスク体の外径、厚さ等によって適宜決定すればよいが、通常、油圧シリンダー吐出圧力：50～150kgf/cm²程度、上刃下降速度：3～20mm/秒程度で打ち抜きを行なう。

【0096】塗膜が設けられた基体からディスク体を打ち抜いた後、ディスク体の両主面のほぼ全体を同時にディスク厚さ方向に加圧してディスク体の表面にディスク周方向に溝を形成する。この場合、ディスク体を加圧する前に、所定の温度までディスク体を加熱しておく。また、これに加えて、あるいはこれに加えて、加圧中に例えばホットプレスで加熱を行なう。

【0097】なお、ディスク体の両主面全体を同時に加圧しないで、例えば、円錐形のローラ等を用いて加圧すると、ディスク体がゆがんでしまう。このため、トラッキング時に磁気ヘッドの追従が困難となり、特にゆがみやうねりがひどい場合には、ヘッドクラッシュが生じることがある。また、記録・再生が困難となる。

【0098】本発明に用いる装置は、ディスク体の両主面のほぼ全体を同時にディスク厚さ方向に加圧でき、ディスク体の表面に溝を形成できるものであれば特に制限がない。ただし、加圧中に加熱をする場合は、ホットプレスの機構を備える必要がある。1例を図2に示し、以下説明する。

【0099】装置は、一対の加圧手段1、2を有する。一対の加圧手段1、2は、それぞれ、プレス板11、21とスタンパ13、23とから構成される。

【0100】ディスク体50の表面性を決定する一対の

スタンパ13、23の表面は、図示されるように、それぞれ、所望の凹凸形状に加工され、例えば、連続あるいは不連続な同心円状、スパイラル状等に規則的に凸部や凹部が形成されている。そして、凸部や凹部の表面は、所望の表面粗さ(Ra)に加工されている。

【0101】ディスク体50を加熱および加圧処理するには、まず、遠赤外線炉中で加熱するなど、従来公知の加熱手段を用いてディスク基板51上に塗膜53を有するディスク体50を加熱する。その後、プレス板21上に対向して配置されているスタンパ23上に、加熱したディスク体50を載置する。次いで、ディスク体50上にスタンパ13を載置し、プレス板11とプレス板21間にてディスク体50をディスク厚さ方向に加圧する。

【0102】また、加圧前にディスク体50の加熱を行わず、あるいは前記加熱に加えて、加圧しながらディスク体50の加熱を行なってもよい。

【0103】プレス圧力、加熱温度、加圧・加熱時間等の諸条件は、バインダの材質やディスク基板51の材質等に応じて適宜決定すればよい。この場合、加熱温度は、通常ディスク基板51の熱変形温度以上であり、40 0～300℃、特に60～250℃が好ましい。また、プレス圧力は、1～500kgf/cm²、より好ましくは、1～300kgf/cm²、さらに好ましくは5～150kgf/cm²、特に好ましくは10～100kgf/cm²が好ましい。また、加圧時間は、30分以下、特に15分以下が好ましい。

【0104】このようにして、ディスク基板51および塗膜53を変形させ、スタンパ13、23の表面のパターンをそのままディスク体50の表面に転写して所望のパターンの溝を形成し、ディスク体50の形状を矯正する。このとき、磁性層だけが変形するか、あるいは磁性層と基板がともに変形するかは、加熱温度、プレス圧力、磁性層、基板の材質、厚みなどの諸条件によって変わってくる。

【0105】本発明の磁気ディスクの製造方法では、位置合わせが不要であり、量産性が向上する点で前述した塗膜53を有する基体41からディスク体50を打ち抜く処理と、ディスク体50を加圧、加熱する処理とをほぼ同時に行なうことが好ましい。

40 【0106】同時に行なうには、前記の打ち抜き機構と、加圧および加熱機構とを兼ね備えた装置を用い、前記の条件にて処理すればよい。

【0107】次いで必要に応じて、各種の硬化処理を行なってディスク基板51上の塗膜53を硬化し、磁性層を形成する。熱硬化性バインダを使用した場合の硬化条件は、温度60～250℃程度、加熱時間1～48時間程度が好ましい。

【0108】また、放射線硬化性バインダを使用した場合の硬化条件は、放射線照射量2～10Mrad程度が好ましい。なお、熱硬化性バインダを使用した場合は、前記

加圧および加熱処理と同時に硬化処理を行なってもよい。

【0109】また、必要に応じてディスク体の内周部や外周部の端面にRを付けるためのいわゆる面取り加工等を行なってもよい。

【0110】塗膜53の硬化後、必要があればテープ研磨などの研磨加工を行なう。そして、その後、磁性層表面に液体潤滑剤を塗布し、磁性層中に含浸させることが好ましい。液体潤滑剤の塗布方法に制限はなく、例えば、ディップ法、スピコート法等を用いればよい。

【0111】液体潤滑剤の含浸後、再びバニッシングを行なうことにより、磁気ディスク表面の平滑性をさらに向上させることが好ましい。

【0112】このようにして、図3に示されるように両主面に溝57を有する両面記録型の磁気ディスク5が製造される。なお、片面記録型の磁気ディスクの場合は、磁性層55形成面側に溝57を形成すればよい。

【0113】溝57は、ディスク周方向に規則的に形成され、主にトラッキング用のグループやビットとして用いられる。

【0114】溝57のパターンには特に制限がなく、通常、同心円状またはスパイラル状の連続グループや、不連続ないし連続散点状のビットとする。また、溝57の断面形状には特に制限がなく、V字形、矩形等種々のものであってよい。また、溝57の寸法や、溝57配置間隔や、不連続溝の不連続寸法等には特に制限がなく、目的等に応じて適宜決定すればよいが、下記の寸法が好適である。

【0115】溝57の幅a：20 μ m以下、特に10 μ m以下そして、一般に0.2 μ m以上、特に0.5 μ m以上

溝57の深さh：3 μ m以下、特に1 μ m以下、一般に0.03 μ m以上、特に0.05 μ m以上

溝間間隔のランド部59の幅b：100 μ m以下、特に50 μ m以下、一般に0.2 μ m以上、特に0.5 μ m以上

【0116】なお、ランド部59の幅bは、通常等間隔とするが、内周側にて、漸増するようにしてもよい。

【0117】このように製造される塗布型の磁気ディスク5の残留磁束密度Brは1000～3000G程度、角形比Sは0.70～0.95程度、保磁力角形比S*は0.70～0.95程度である。

【0118】〔磁性層(2)〕磁性層の第2の例は、連続磁性薄膜である。連続磁性薄膜の材料には特に制限がなく、例えば、Fe、CoおよびNiから選ばれる1種以上を含有する連続薄膜、特にCo系の連続薄膜で構成すればよい。

【0119】磁性層の組成の具体例としては、Co-Ni合金、Co-Ni-Cr合金、Co-Cr合金、Co-Cr-B合金、Co-Cr-Mn合金、Co-Cr-

Mn-B合金、Co-Cr-Ta合金、Co-Cr-Si-Al合金、Co-V合金、Co-Ni-P合金、Co-P合金、Co-Zn-P合金、Co-Ni-Pt合金、Co-Pt合金、Co-Ni-Mn-Re-P合金等が挙げられる。

【0120】なお、これら合金には、必要に応じ、O、N、Si、Al、Mn、Ar等の他の元素が0.1重量%程度以下含有されていてもよい。

【0121】磁性層の膜厚は、300～1000Åが好ましい。

【0122】前記範囲未満では、記録再生時における出力が不十分であり、前記範囲をこえると記録密度が低下する。

【0123】基体と磁性層との間、または必要に応じて形成される下地層と、磁性層との間には、必要に応じて、非磁性中間層が設けられる。

【0124】例えば、磁性層をCo-Ni、Co-Ni-Cr、Co-Cr、Co-Cr-Ta、Co-Ni-P、Co-Zn-P、Co-Ni-Mn-Re-P等にて構成する場合、非磁性中間層を設けることにより、磁性層のエピタキシャル成長を良好に行なうことができ、磁気特性が向上する。

【0125】非磁性中間層は、例えば、Cr、MoおよびWから選ばれる1種以上、特にCrおよび/またはWを含有する連続磁性薄膜にて構成すればよい。

【0126】この場合、用いる金属は単体でも合金でもよいが、合金の場合、前記金属を80重量%以上含有することが好ましい。

【0127】非磁性中間層の膜厚は、500～5000Åが好ましい。

【0128】前記範囲未満では磁性層のエピタキシャル成長が不十分であるため、良好な磁気特性が得られない。前記範囲をこえるときには、磁性層の磁気特性がほぼ一定に収束してくるため、磁気特性上意味がなく、また、量産上不利である。

【0129】このような非磁性中間層や前記磁性層は、それぞれ、蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング、CVD等の各種気相成膜法にて成膜すればよく、特にスパッタリングにて成膜することが好ましい。

【0130】基体上に、連続磁性薄膜の磁性層を形成した場合も、連続磁性薄膜成膜後に、前述した塗布型の磁性層を形成した場合と同様に、ディスク体を得、加圧および加熱処理し、ディスク体の表面に所望の連続あるいは不連続の溝を形成する。そして、この場合も溝の形状、パターン、寸法、溝配置間隔等の諸条件は、前記と同様に種々のものであってよい。

【0131】連続薄膜型の磁性層上には、必要に応じて、さらに保護層や有機系液体潤滑膜等を設けてもよい。

【0132】保護層は、通常炭素あるいは炭素に他の元

15

素を5重量%程度以下添加したもので構成され、その膜厚は、300～1000Å程度とすればよい。

【0133】また、潤滑膜は、通常フッ素系液体潤滑剤等にて構成され、その膜厚は5～20Å程度とすればよい。

【0134】なお、保護層等は、各種気相成膜法、特にスパッタリングにて成膜すればよい。また、潤滑膜等は、ディップコーティング、スプレーコーティング、スピニングコーティングにて成膜すればよい。

【0135】なお、基体からディスク体を打ち抜く作業等は、前記のとおり磁性層形成直後に行なってもよく、場合によっては、磁性層上に保護層や有機系液体潤滑膜等を形成した後に行なってもよい。

【0136】次に、本発明の磁気ディスクを用いる磁気記録再生方法について説明する。

【0137】本発明の磁気ディスクと組合わせて用いられる磁気ヘッドは、メタル・イン・ギャップ(MIG)型の磁気ヘッド、薄膜型の磁気ヘッド、さらにはこれらとMRヘッドとの複合型や、光サーボを目的とする半導体レーザを搭載した磁気ヘッドなどが好適である。

【0138】MIG型磁気ヘッドは、一対のコアの少なくとも一方のギャップ部対向面に、これらのコアよりも飽和磁束密度の高い軟磁性薄膜を有する磁気ヘッドである。MIG型磁気ヘッドでは、軟磁性薄膜から強力な磁束を磁性層に印加できるため、高い保磁力を有する磁性*

磁性粉

バリウムフェライト

保磁力: 940 Oe

平均粒径: 0.05 μm

板状比: 3

アルミナ

エポキシ樹脂(エピコート1004、シェル化学社製) 3重量部

熱変形温度: 98℃

フェノール樹脂(スミラックPC25、住友ベークライト社製)

20重量部

熱変形温度: 170℃

シクロヘキサノン/イソホロン(1/1混合溶剤) 450重量部

上記組成物をボールミル中にて80時間混合、分散させた。

【0144】このようにして得られた磁性塗料を、基体上にダイコーティング法により塗設し、磁性塗膜を形成した。

【0145】次いで、互いに異なる極を対向させた磁石を配した配向装置により基体の厚さ方向に配向処理を行なった後塗膜を乾燥させた。

【0146】次いで図1に示される打ち抜き機構および図2に示される加圧、加熱機構を有する装置と、トラッキング用のグループを形成するためのスタンプを用いて塗膜が形成された基体からディスク体を打ち抜くと同時に、ディスク体の両主面全体を同時に加圧しながらディ※50

16

*層に有効な記録を行なうことができる。また、本発明では、MIG型の磁気ヘッドの一種であるいわゆるエンハンスト・デュアル・ギャップ・レングス(EDG)型の磁気ヘッドを用いてもよい。

【0139】記録再生時の磁気ディスクの回転数に特に制限はなく、目的とする転送レート、浮上量、記録密度等のシステム環境に応じて適宜設定すればよいが、例えば1500～4000rpm程度である。この場合、本発明では軽量の樹脂製のディスク基板を使用しているため、4000rpm程度の高速回転駆動が可能であり、高速転送レートが得られる。

【0140】本発明では通常、デジタル信号を記録するので、飽和記録を行なう。また、飽和記録を行なうので、オーバーライト記録が可能である。

【0141】

【実施例】以下、本発明の具体的実施例を挙げ、本発明をさらに詳細に説明する。

【0142】実施例1

押し出しロール加工により、主面の寸法が0.3mm×0.3mm、厚さが1.27mmの薄板状のポリエーテルイミド(ウルテム)製の基体を製造した。基体のE・t³/12(Eはヤング率、tは厚さ)は5.1×10⁶dyn・cm、熱変形温度は20℃であった。

【0143】次に、下記のとおり磁性塗料を調整した。

100重量部

3重量部

20重量部

20重量部

450重量部

※スク体を加熱し、ディスク体の両主面にトラッキング用の同心円状のグループを形成し、同時に塗膜の硬化を行なった。

【0147】得られたディスク体の外径は3.5インチ、厚さは1.27mm程度であり、グループは、断面はほぼ矩形とし、グループの寸法は、幅10μm、深さ1μm、ランド部幅20μmとした。

【0148】また、処理条件は下記のとおりとした。

加圧および加熱条件

プレス圧力: 100kgf/cm²

加熱温度: 220℃

加圧時間: 15分間

【0149】打ち抜き条件

油圧シリンダー吐出圧力：90kgf/cm²

上刃下降速度：5mm/秒

【0150】次いで、冷却水により冷却し、100℃以下の温度でディスク体を取り出した後に、WA#8000の研磨テープを用いてテープ研磨装置によりバーニッシュを行った。その後、ディスク体を洗浄し、磁性層に濃度0.1%のフルオロカーボン（KRYTOX 143CZ：デュボン社製）のフロン溶液をディップ法により塗布し、含浸させ、両面記録型の磁気ディスクサンプルNo. 1を作製した。磁性層の膜厚は0.40μmであ*10

磁性粉

バリウムフェライト

保磁力：940 Oe

平均粒径：0.05μm

板状比：3

アルミナ

3重量部

アクリル二重結合導入塩化ビニル酢酸ビニル共重合体（マレイン酸1%含有）
重量平均分子量50,000）

28重量部（固形分換算）

アクリル二重結合導入ポリエーテルウレタンエラストマー

（重量平均分子量50,000）

12重量部（固形分換算）

ペンタエリストールトリアクリレート

4重量部

ステアリン酸

4重量部

ステアリン酸ブチル

10重量部

シクロヘキサノン/イソホロン（1/1混合溶剤）

450重量部

上記組成物をボールミル中にて80時間混合、分散させた。

【0153】このようにして得られた磁性塗料を、基体上にダイコーティング法により塗設し、磁性塗膜を形成した。

【0154】次いで、互いに異なる極を対向させた磁石を配した配向装置により基体の厚さ方向に配向処理を行なった後、塗膜を乾燥させた。

【0155】次いで図1に示される打ち抜き装置を用いて、塗膜が形成された基板からディスク体を打ち抜いた。打ち抜きの際の条件は下記のとおりとした。

油圧シリンダー吐出圧力：90kgf/cm²

上刃下降速度：5mm/秒

【0156】得られたディスク体の外径は3.5インチ、厚さは1.27mm程度であった。

【0157】その後、遠赤外装置をもちいてディスク体を表面温度220℃まで予備加熱を行い、直ちに図2に示めされる加圧用の装置を用いて、ディスク体の両主面全体を同時に加圧し、ディスク体の両主面にトラッキング用の同心円状のグルーブを形成し、冷却後、ディスク体を取り出した。

【0158】グルーブは、断面はほぼ矩形とし、グルーブの寸法は、巾10μm、深さ1μm、ランド部幅20μmとした。

【0159】また、処理条件は下記の通りとした。

* った。

【0151】また、比較用の射出成形によりグルーブを形成したディスク基板を用い、打ち抜き、加圧および加熱処理を行わず、220℃、30分間塗膜の熱硬化処理を行なった以外はサンプルNo. 1と同様のサンプル作製し、これを比較サンプル No. 2とした。

【0152】実施例2

実施例1のサンプルNo. 1と同一の基体と、放射線硬化性バインダを使用した下記の磁性塗料とを用いてサンプルNo. 3を作製した。塗料組成は下記の通りである。

100重量部

※予備加熱時のディスク体表面温度：220℃

プレス圧力：100kgf/cm²

加圧時間：1分間

【0160】次いで、エレクトロカーテンタイプ電子線加速装置を使用して加速電圧150KeV、電極電流20mA、全照射量5Mradの条件で窒素雰囲気下にて電子線を照射し、塗膜を硬化させた。

【0161】その後、ディスク体を洗浄した後に、WA#8000の研磨テープを用いて、テープ研磨装置によりバーニッシュを行った後、磁性層に濃度0.1%のフルオロカーボン（KRYTOX 143CZ：デュボン社製）のフロン溶液をディップ法により塗布し、含浸させ、両面記録型の磁気ディスクサンプルNo. 3を作製した。磁性層の膜厚は0.40μmであった。

40 【0162】また、比較用に、射出成形によりグルーブを形成したディスク基板を用い、打ち抜き、予備加熱および加圧処理を行なわない以外はサンプルNo. 3と同様のサンプルを作製し、これを比較サンプルNo. 4とした。

【0163】実施例3

実施例1のサンプルNo. 1と同一の基体上に膜厚1000ÅのA1下地層を成膜した。

【0164】そして、膜厚500ÅのCo-Pt-Cr磁性層を成膜した後、膜厚400ÅのC保護層を成膜し

※50 た。

【0165】この場合、下地層、磁性層および保護層の成膜は、それぞれ、DC-マグネトロンパッタにて行った。また、スパッタ条件は、動作圧力を1Paとし、Ar雰囲気中とした。

【0166】次いで、実施例2と同一の打ち抜き装置を用いて、サンプルNo. 1と同一の寸法のディスク体を打ち抜いた。打ち抜きの際の条件は下記のとおりとした。

【0167】油圧シリンダー吐出圧力：90kgf/cm²
上刃下降速度：5mm/秒

【0168】次いで、実施例2と同一の予備加熱および加圧用の装置を用いて、グルーブの深さを0.5μmとした以外はサンプルNo. 1と同様の工程作業を行いグルーブが形成された、両面記録型の磁気ディスクサンプルNo. 5を作製した。予備加熱および加圧処理条件は下記のとおりとした。

【0169】予備加熱時のディスク体表面温度：220℃

プレス圧力：100Kgf/cm²

加圧時間：1分間

【0170】また、比較用に、射出成形によりグルーブを形成したディスク基板を用い、打ち抜き、予備加熱および加圧処理を行わない以外はサンプルNo. 5と同様のサンプルを作製し、これを比較サンプルNo. 6とした。

【0171】以上の各サンプルに対し、下記の項目の評価を行った。

(1) 面ブレ

それぞれのディスクサンプルの軸方向の面ブレ量(TIR)、面ブレ加速度(ACC)をRVAテスターで測定した。測定条件は、3600(±36)rpm、5KHz(ACC)、1KHz(TIR)である。

【0172】(2) グループ形状

それぞれのディスクサンプルの断面観察・表面観察を透過型電子顕微鏡(TEM)・走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて行ない、サンプルの基板および磁性層の凹凸状態を評価した。なお、倍率は、5000~20000倍とした。

【0173】評価基準

◎…基板上のグルーブの凹凸に従い磁性層が均一に形成されている。

○…基板上のグルーブの凹凸に従い磁性層が均一に形成されているが、若干、磁性層にクラックが見られる。

×…基板上のグルーブの凹凸と、磁性層表面の凹凸とが一致していなく、ディスク表面に、基板上の凹凸が完全には再現されていない。

【0174】(3) 表面粗さ(Ra)

それぞれのディスクサンプルの表面粗さ(Ra)を触針式段差計(タリーステップ)を用いて、JIS B 0601に準じて求めた。

【0175】また、それぞれのサンプルに対して、浮上型磁気ヘッドを搭載した磁気ディスク装置を用いて記録・再生を行なった。磁気ヘッドにはギャップ長0.6μmのモノリシックタイプのMIGヘッドを用い、記録・再生時のヘッド浮上量は0.25μmとした。

【0176】(4) モジュレーション(MOD)

ディスク最内周に3.3MHzの単一波長の信号を記録し、その1周分の出力波形エンベロープより、出力のP-P(ピーク-ツ-ピーク)値の最大値をA、最小値をBとし、下記式からモジュレーション(MOD)を算出した。

$$MOD = (A - B) / (A + B) \times 100 (\%)$$

【0177】(5) S/N比

S/N比の測定は、ディスクの最内周で下記のとおり行なった。記録周波数3.3MHzで書き込んだ後、再生出力(Vrms)を10MHzの帯域の交流電圧計にて測定した。次に、このトラックで直流消去を3回行なった後、交流電圧計で再生出力(Vdcrms)を測定した。また、ヘッドをオンロードし、システムノイズ(Vnoise)を測定した。そしてS/N比を下記式から求めた。

$$S/N \text{ 比} = V_{rms} / (V_{dcrms}^2 - V_{noise}^2)^{1/2}$$

これらの結果は表1に示されるとおりである。

【0178】

【表1】

表 1

サンプル No.	面ブレ		グループ 形状	Ra (A)	MOD (%)	S/N (dB)
	TIR (μm)	ACC ($\text{m}/\text{秒}^2$)				
1 (本発明)	15	16	◎	29	4.8	30.5
2 (比較)	24	41	×	144	22.5	26.5
3 (本発明)	17	18	◎	35	5.0	30.1
4 (比較)	21	34	×	110	13.5	26.7
5 (本発明)	19	18	○	49	4.5	31.3
6 (比較)	60	53	○	51	11.8	31.0

【0179】表1に示される結果から本発明の効果が明らかである。

【0180】なお、本発明のサンプルNo. 1およびNo. 3は比較サンプルNo. 2およびNo. 4と比較し、磁性層の空孔率が低く、残留磁束密度が高かった。

【0181】また、 $\alpha\text{-Fe}$ 微粒子を用い塗布型磁気ディスクサンプルを作製し、同様の評価を行なったところ同等の結果が得られ、さらに、グループの形状、パターンや寸法、または、打ち抜き条件、または、加圧時のプレス圧力や加熱温度や加圧時間等の条件、または、磁性微粒子やバインダ、磁性層の組成等をかえて、あるいはレーザカッティングによりディスク体を得て種々の塗布型磁気ディスクサンプルや薄膜型磁気ディスクサンプルを作製し、同様の評価を行なったところ、同等の結果が得られた。

【0182】実施例4

実施例1において、連続グループパターンを不連続ピットパターンとした。ピットのグループ幅は $0.8\mu\text{m}$ 、ランド幅は $0.8\mu\text{m}$ 、断面はほぼ矩形で 1600\AA 深さ、ピット長および間隔は、それぞれ 40MHz とした。また、これとは別にピットを約 $1.5 \times 3.0\mu\text{m}$ 、深さ 1600\AA とし、間隔 40MHz で設けた。これらの結果、いずれも実施例1と同等の結果が得られた。

【0183】

【発明の効果】本発明の磁気ディスクの製造方法では、基体上に磁性層を形成した後、この基体から複数のディスク体を得るため、量産上非常に有利である。

【0184】また、本発明の塗布型の磁気ディスクの製造方法によれば、ディスク基板上に、均一な表面粗さおよび均一な膜厚を有し、空孔率が小さい磁性層を形成でき、しかもディスク表面に高精度のトラッキング用等連続あるいは不連続のグループを形成できる。

【0185】そして、例えば、ローラ等を用いて加圧す*

るのとは異なり、ディスク体全体を同時に加圧するため、磁気ディスクに、ゆがみやうねりが生じることがなく、しかも打ち抜き等によりディスク体にうねりが生じていても、これを矯正できる。さらには、ディスク基板は、十分な剛性を有する。

【0186】このため、トラッキングエラーやヘッドクラッシュ等がなく、しかも、再生出力のモジュレーションが低減し、S/N比が向上し、良好な記録・再生を行なうことができる。

【0187】また、高精度のトラッキング用等のグループ等の凹凸パターンを容易に形成できるためS/N比が向上する。

【0188】また、本発明の連続薄膜型の磁気ディスクの製造方法では、所定の加圧手段・加熱手段を用いて、スパッタリング時の熱や磁性層の収縮等によるディスク体の変形の矯正と、凹凸パターン形成をほぼ同時に行なう。

【0189】このため、良好な形状の凹凸パターンを有し、しかもゆがみや歪等のない機械的精度ないし寸法精度の高い磁気ディスクが実現し、再生出力のモジュレーションが低減し、S/Nが向上し、良好な記録・再生を行なうことができる。

【0190】また、本発明の磁気ディスクは、樹脂製の剛性のディスク基板を有するため、高速回転駆動が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気ディスクの製造方法を説明するための断面図である。

【図2】本発明の磁気ディスクの製造方法を説明するための断面図である。

【図3】本発明の塗布型の磁気ディスクの1例が示される断面図である。

【符号の説明】

23

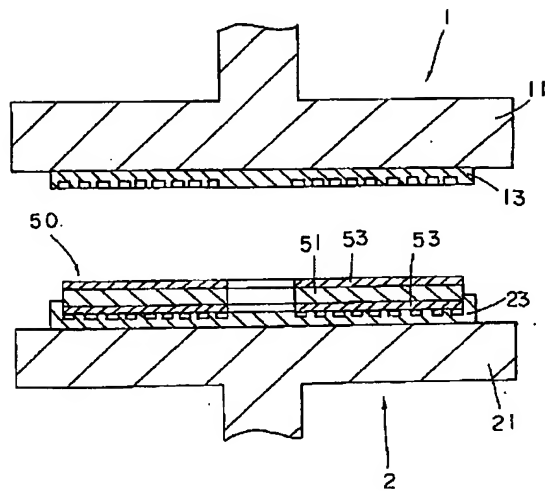
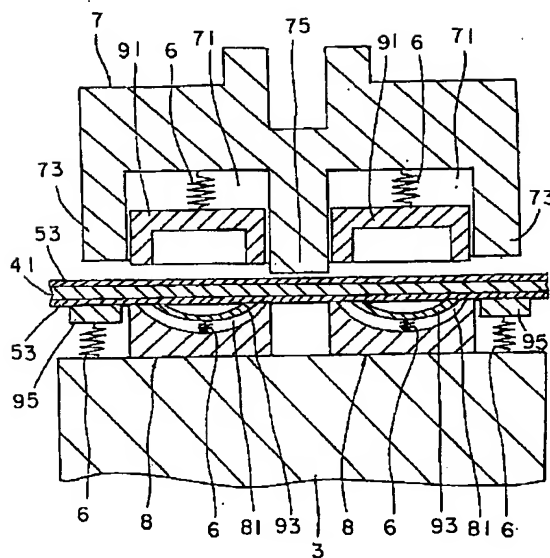
24

1、2 加圧手段
 11、21 プレス板
 13、23 スタンプ
 3 取り付け台
 41 基体
 5 磁気ディスク
 50 ディスク体
 51 ディスク基板
 53 塗膜
 55 磁性層

57 溝
 59 ランド部
 6 スプリング
 7 上刃
 71、81 凹部
 73、75 凸部
 8 下刃
 91 上部パンチングプレート
 93 下部パンチングプレート
 10 95 上刃用パンチングプレート

【図1】

【図2】



【図3】

